

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 MINISTÈRE
 DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE
 SERVICE
 de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

Gr. 8. — Cl. 3.

N° 1.120.749

Classification internationale :

C 23 f

Procédé de revêtement de surfaces métalliques.

M^{me} GEORGETTE WAMANT résidant en France (Seine-et-Oise).Demandé le 13 décembre 1954, à 16^h 51^m, à Paris.

Délivré le 23 avril 1956. — Publié le 11 juillet 1956.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7,
 de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

L'invention a pour objet un procédé de revêtement d'une surface métallique. Elle vise principalement à revêtir une surface d'aluminium, ou d'un alliage d'aluminium, par le corps connu sous le nom de « téflon », et qui est du polytétrafluoréthylène. On a déjà cherché à former un revêtement de téflon sur une surface métallique et on utilise un procédé faisant intervenir une couche intermédiaire entre la surface métallique et le téflon. Mais ce procédé connu est d'une mise en œuvre compliquée; son exécution est chère; il ne s'applique que pour le revêtement de formes simples; le revêtement obtenu est souvent peu adhérent et en conséquence peu durable. L'application de ce procédé en est, pour ces raisons, actuellement limitée à des domaines spéciaux où les questions de prix de revient et de durabilité n'interviennent que dans une faible mesure.

Les difficultés rencontrées dans le revêtement d'une surface métallique à l'aide de téflon proviennent d'une des propriétés caractéristiques de ce corps, mise à profit pour certaines applications, à savoir sa non-adhésivité.

Le procédé selon l'invention est caractérisé par ce fait que la surface métallique à revêtir de téflon subit un traitement préliminaire consistant, non pas en l'apport d'une couche intermédiaire, mais en la formation, par voie mécanique ou chimique, d'anfractuosités ayant un module, ou dimension moyenne, bien déterminé, dont l'ordre de grandeur correspond précisément à celui des grains constitutifs du téflon à apporter, l'expression « ordre de grandeur » devant être entendue dans un sens large, le module des anfractuosités pouvant être plusieurs fois la grosseur des grains de téflon.

Il a été constaté en effet que, moyennant le respect de conditions d'ailleurs relativement assez strictes concernant les dimensions des anfractuosités, le téflon pouvait, d'une manière surprenante, être déposé directement sur la surface métallique ainsi préparée et y adhérer très fortement.

L'invention prévoit un mode d'exécution suivant lequel la surface métallique est attaquée à l'aide d'un corps de nature acide, par exemple un acide au sens chimique du mot ou un mélange d'acides. On n'ignore pas qu'on a déjà proposé de soumettre des surfaces métalliques à l'action d'un acide préalablement à l'exécution de certaines opérations et peut-être même d'un revêtement. Mais, à cet égard, l'invention prévoit des conditions d'attaque strictement déterminées par la nature et la concentration de l'acide ou des acides, la durée d'action, la température, tous ces facteurs co-agissant et réagissant les uns sur les autres, pour que soient obtenues les anfractuosités de module recherché auxquelles s'accrocheront les grains de téflon qui seront ensuite apportés.

On a constaté que les anfractuosités obtenues par attaque chimique, dans les conditions définies, présentent une entrée ou goulot étroit, ce qui est favorable au bon accrochage des grains de téflon.

Exemple 1. — Le métal à revêtir est de l'aluminium dont le degré de pureté est compris entre 99,5 et 99,9 %, ou un alliage d'aluminium connu sous le nom de « Duralinox », comme trouvés d'une manière courante dans le commerce. Le métal est attaqué par une solution aqueuse d'acide chlorhydrique dont la concentration est comprise entre 10 et 20 % selon la température. Pour une température de 25°, on a utilisé avec profit de l'acide chlorhydrique chimiquement pur dilué à 10 %. La durée d'action de l'acide a été de deux heures. Comme habituel, on a fait démarrer la réaction en touchant le métal avec un morceau de fer. Pour des températures supérieures, un tel contact n'est pas nécessaire. Après cette attaque, le métal est rincé à l'eau pendant un quart d'heure. Il est ensuite séché.

On apporte ensuite, sur la surface ainsi préparée du téflon, par exemple sous forme de dispersion aqueuse. On a utilisé avec avantage, de préférence après dilution à l'eau à 50 %, le produit vendu

dans le commerce sous la dénomination de « T.D.3 » qui consiste en des grains de téflon, dont le diamètre est d'environ $5,5 \mu$, en dispersion dans de l'eau contenant un mouillant. On laisse la dispersion aqueuse de téflon en contact avec la surface métallique pendant quelques instants, la durée de contact pouvant être comprise entre quelques secondes et quelques minutes; il reste sur la surface une couche de téflon dont l'épaisseur est de l'ordre de un à deux centièmes de millimètre; on fritte à la manière classique, par chauffage vers 370 à 400°C . La couche obtenue est très adhérente, elle n'est pas fendillée et ne se fendille pas par la suite. Elle ne peut être décollée ni à l'ongle, ni par un outil à arête dure.

Si on désire une couche plus épaisse, on renouvelle l'opération, c'est-à-dire qu'après le frittage d'une première couche de téflon, on apporte à nouveau la dispersion aqueuse, etc.

L'apport du téflon sous forme de dispersion aqueuse peut avoir lieu par immersion, trempage, coulée, ruissellement ou bien par enduction, par exemple au pinceau. Le téflon peut également être projeté au pistolet sur la surface à revêtir.

Exemple 2. — La surface métallique à traiter est soumise à une opération de sablage mais à l'aide de sable extrêmement fin et sous une pression relativement élevée. La projection suivant des jets croisés est avantageuse. Le traitement est poursuivi comme précédemment, c'est-à-dire qu'on apporte ensuite le téflon, puis on fritte.

Exemple 3. — La surface métallique est traitée par le procédé actuellement utilisé pour accroître la surface réelle d'une armature de condensateur électro-chimique. L'apport de téflon est opéré comme dans l'exemple 1.

Exemple 4. — La surface d'aluminium à préparer est traitée par le procédé connu sous le nom d'aluminitage pour la formation d'une couche d'alumine épaisse, les anfractuosités situées entre les cristaux d'alumine servant à l'accrochage des grains de téflon qui sont immédiatement apportés.

Exemple 5. — De l'aluminium ou un de ses alliages comme le « Duralinox » ou le « Dural » est attaqué par un mélange consistant en :

Acide sulfurique : 50 g ;

Acide chromique : 20 g ;

Eau : 150 gr .

L'attaque a lieu à $50-80^\circ$. Il se forme des anfractuosités extrêmement fines, convenant bien pour l'accrochage d'un revêtement de téflon de faible épaisseur.

Exemple 6. — On attaque d'abord par de l'acide chlorhydrique à 10% , puis par le mélange défini dans l'exemple immédiatement précédent (qu'on appellera par la suite « solution »).

Exemple 7. — Le métal à revêtir de téflon est du fer, de l'acier ou un autre métal ferreux, ou du

cuivre ou du laiton. On procède d'abord à une projection de sable extrêmement fin. Puis on apporte une première couche constituée par un mélange de téflon, comme la dispersion « T.D.3 » diluée à 50% , contenant 5% en volume de la « solution ». Après frittage, on apporte d'autres couches en téflon pur.

Exemple 8. — Du fer parkérisé ou bondérisé, après attaque au sable fin, reçoit une première couche analogue à la première couche définie dans l'exemple 7, mais contenant seulement 2% de la « solution ». On peut, en variante, apporter comme première couche du téflon pur, c'est-à-dire sans adjonction de « solution ».

Exemple 9. — La surface métallique, acier, fer, aluminium, dural, ou duralinox, ne subit aucune attaque, soit au sable, soit autrement, et on apporte directement une première couche de téflon mélangé avec 10% de la « solution ». On peut ensuite apporter des couches de téflon pur. Le revêtement ainsi obtenu est utilisable dans tous les cas où le métal revêtu ne doit pas être en contact ultérieurement avec de l'eau.

Exemple 10. — De l'aluminium ou du duralinox est d'abord attaqué à 60°C par un mélange consistant en la « solution » additionnée de 5% d'acide chlorhydrique. Puis on procède à une attaque par la seule « solution » à 60° . On apporte ensuite le téflon pur.

L'acide ou le mélange d'acides peut être appliqué à l'aide d'un cataplasme ou éponge en caoutchouc, fibre de verre, etc. La concentration de l'acide contenu dans le cataplasme est alors avantageusement plus grande que lorsque l'acide ou la « solution » est mis directement au contact du métal, par exemple par trempage.

On a intérêt à ne pas exécuter en une seule opération un revêtement trop épais. Lorsqu'on désire obtenir finalement un revêtement épais, il est avantageux de procéder par formation de couches successives relativement minces.

Suivant un mode d'exécution, la dilution des couches successives de téflon va en diminuant, de sorte qu'on profite à la fois du bon accrochage procuré par la couche profonde, fortement diluée, et de la non-adhésivité élevée procurée par la couche externe de téflon, plus concentrée. On peut ainsi diminuer le nombre des couches élémentaires nécessaires pour l'obtention d'un revêtement d'une épaisseur déterminée, au profit d'une exécution plus économique.

RÉSUMÉ

L'invention a pour objet un procédé pour revêtir une surface métallique à l'aide de téflon, ce procédé étant caractérisé par les points suivants, considérés isolément ou en combinaison :

1° Avant l'apport du téflon, la surface métallique est préparée de manière à présenter des an-

fractuosités extrêmement petites ou micro-anfractuosités, dont la dimension moyenne est de l'ordre de grandeur de celle des grains du téflon qui sera apporté;

2° A cet effet, la surface métallique est attaquée par un acide;

3° Dans le cas de l'aluminium ou de duralinox, l'acide utilisé est de l'acide chlorhydrique;

4° L'attaque est effectuée à environ 25 °C à l'aide d'acide chlorhydrique à 10 %, la durée étant d'environ deux heures;

5° On utilise pour l'attaque de l'aluminium ou d'un de ses alliages une solution dont la composition est voisine de :

Acide sulfurique : 50 g;

Acide chromique : 20 g;

Eau : 150 g.

6° L'attaque par cette solution a lieu à une température comprise entre 50 et 80°;

7° L'attaque par cette solution est précédée par une attaque à l'acide chlorhydrique;

8° En variante, l'attaque a lieu par un mélange de ladite solution additionnée d'acide chlorhydrique;

9° L'attaque par ledit mélange est suivie d'une attaque par la seule solution sans addition d'acide chlorhydrique;

10° L'attaque a lieu par trempage, immersion, coulée;

11° En variante, elle a lieu par application de cataplasme imprégnés de réactif;

12° Suivant un autre mode d'exécution, la surface métallique est préparée par une opération de

sablage par du sable traité sous pression relativement élevée;

13° En variante, on applique le procédé actuellement utilisé pour accroître la surface réelle d'une armature de condensateur électro-chimique;

14° Suivant une autre variante, on applique le procédé utilisé sous le nom d'aluminitage;

15° Le téflon est apporté sous forme de dispersion aqueuse;

16° Le téflon apporté est soumis au frittage;

17° On effectue des apports successifs de téflon, chacun des apports étant séparé par une opération de frittage;

18° L'apport du téflon a lieu par immersion, trempage, coulée, ruissellement ou enduction, etc.;

19° L'apport du téflon a lieu par projection au pistolet;

20° Dans le cas d'un métal ferreux, le téflon est apporté en mélange avec une solution acide;

21° Cet apport est précédé d'un sablage;

22° Cet apport est précédé d'une parkérisation ou d'une bondérisation;

23° Les couches successives de téflon apportées sont de dilution décroissante.

L'invention vise également, à titre de produits industriels, les objets semi-finis et les objets finis dont la surface comporte un revêtement de téflon obtenu par le procédé ci-dessus.

M^{me} GEORGETTE WAMANT.

Par procuration :

André NETTER.